

⑤

Int. Cl. 2:

F 16 K 31/06

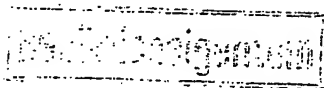
⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 25 04 521 A1



⑪

# Offenlegungsschrift 25 04 521

⑫

Aktenzeichen:

P 25 04 521.0

⑬

Anmeldetag:

4. 2. 75

⑭

Offenlegungstag:

5. 8. 76

⑳

Unionspriorität:

㉔ ㉕ ㉖

⑤④

Bezeichnung:

Elektromagnetventil

⑦①

Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart

⑦②

Erfinder:

Rembold, Helmut, Dip.-Ing., 7141 Möglingen

DT 25 04 521 A1

R. 2552  
20.1.1975 He/Kb

2504521

Anlage zur  
Patent-und  
Gebrauchsmusterhilfsanmeldung

ROBERT BOSCH GMBH, 7 Stuttgart 1

Elektromagnetventil

Die Erfindung bezieht sich auf ein Elektromagnetventil mit einer von Strom durchfließbaren Spule und mit einem zentrisch in der Spule angeordneten Ankerführungsrohr aus Messing od. dergl. nichtmagnetisierbarem Werkstoff, sowie mit einem beweglichen Anker und einem feststehenden Kern im Ankerführungsrohr, ferner mit einer Spreizfeder zwischen dem Kern und dem Anker und mit einem vom Anker über einen Stößel betätigbaren Ventilschließkörper, dessen möglicher Schalhub kleiner ist als der mögliche Anzugshub des Ankers, und mit einer Einrichtung zur Verhinderung des magnetischen Klebens des Ankers am Kern.

2504521

Ein derartiges Elektromagnetventil ist bekannt (DTOS 2 124 484). Bei dieser bekannten Bauart ist zum Verhindern des Klebens des beweglichen Ankers an dem feststehenden Kern eine Trennscheibe aus nicht magnetisierbarem Stoff vorgesehen, die kernseitig am Anker befestigt ist. Der Abstand des Ankers von dem Kern ist größer als der mögliche Ventilhub. Es ist außerdem bereits bekannt, ein magnetisches Kleben des Ankers durch einen Anschlag für den Anker zu verhindern (US-PS 2 356 577). Eine solche Bauart hat aber viele Extrateile, die ein Magnetventil verteuern. Mit derartigen Bauarten ist das Problem des magnetischen Klebens des Ankers bereits gelöst. Ein solches Problem tritt besonders bei schnellschaltenden Magnetventilen, wie sie bei Blockierschutz-Regelventilen verwendet werden, auf. Der Nachteil des Klebens ist dann eine Verlängerung der Ausschaltzeiten und der Druckabfallzeiten, wodurch der Bremsweg verlängert wird. Darüber hinaus müssen Blockierschutz-Magnete sehr billig sein, sie sollen nur wenige Einzelteile haben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Magneten der eingangs genannten Art zu schaffen, der weder einen festen Anschlag zu Klebverhinderung noch eine besondere, nicht magnetisierbare Scheibe als Trennscheibe aufweist. Vielmehr soll die Klebverhinderung durch ein entsprechendes Auswiegen und Dimensionieren der Kräfte am Anker erreicht werden, wodurch der bewegliche Anker an einer Berührung des feststehenden Kerns gehindert wird.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß die Kraft der vorgespannten Spreizfeder größer ist als die Magnetkraft am Anker nach dem Ende des Schaltheubs des Ventils.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und zwar zeigen:

609832/0549

- Fig. 1 einen Schnitt durch ein Elektromagnetventil,  
Fig. 2 eine Prinzipskizze des Elektromagnetventils und  
Fig. 3 ein Diagramm der Kräfte am Anker.

Ein Elektromagnetventil hat eine Spule 1, die auf einem Spulenträger 2 angeordnet ist. Im Spulenträger 2 ist ein Ankerführungsrohr 3 aus Messing befestigt, in dem ein feststehender Kern 4 und ein längsbeweglicher, aus magnetisierbarem Material bestehender Anker 5 angeordnet sind. Zwischen dem Kern 4 und dem Anker 5 befindet sich eine Spreizfeder 6, die bestrebt ist, den Anker 5 vom Kern 4 entfernt zu halten.

Der Anker 5 wird von einer Membran 7 geführt und zentriert. Eine zweite Membran 8 mit ähnlichen Führungsaufgaben trägt einen Ventilschließkörper 9, der zum Freigeben und zum Abschließen eines Druckmitteldurchgangs durch einen Ventilsitz 10 in einem Ventil 9/10 bestimmt ist und dessen Rückseite mit einem weiteren Ventilsitz 11 ein zweites Ventil 9/11 bildet.

Der Ventilschließkörper 9 unterliegt der Kraft einer im Vergleich zur Kraft der Spreizfeder 6 schwächeren Ventilsfeder 12 und trägt einen Stößel 13, der in eine Koaxialbohrung 14 des Ankers 5 mit Radialspiel eingesetzt ist. Auf diese Weise können der Anker 5 und der Ventilschließkörper 9 ihren Abstand zueinander verändern. Der Ventilschließkörper 9 hat von seinem Sitz 10 einen Abstand A, und der Anker 5 ist von dem Kern 4 um den Abstand B entfernt. Der Abstand A ist kleiner als der Abstand B.

Die Prinzipskizze zeigt die beschriebenen Gegebenheiten am Anker 5 deutlicher.

Die Wirkungsweise des Elektromagnetventils wird anhand des Diagramms nach der Fig. 3 erläutert, in dem die Kräfte am Anker 5 aufgezeichnet sind. Auf der Ordinate sind die Magnetkraft und die Kräfte der Federn 6 und 12 aufgetragen und auf der Abszisse ist der Hub angegeben.

Wenn der Strom eingeschaltet wird, entsteht eine Magnetkraft  $F_M$ , die den Anker 5 gegen die Kraft  $F_0$  der Spreizfeder 6 und in gleicher Richtung wie die Kraft  $F_U$  der schwächeren Ventilsfeder 12 bewegt. Die Summe der wirksamen Federkräfte ist also um die Kraft der Ventilsfeder 12 kleiner als die Kraft der Spreizfeder 6, wie aus dem 1. Teil der stark gezeichneten Kurve  $F_{Res}$  hervorgeht. Wenn Ventilschließkörper 9 nach einem Hub A seinen Ventilsitz 10 erreicht, wird die Federkraft der Ventilsfeder 12 vom Ventilsitz 10 aufgenommen. Nun wirkt am Anker 5 nur noch die Kraft der Spreizfeder 6 als Gegenkraft zur Magnetkraft. Die nun voll wirksame Federkraft der Spreizfeder 6 ist größer als die allmählich ansteigende Magnetkraft  $F_M$ , d.h. im Diagramm liegt  $F_{Res}$  im 2. Teil der Kurve höher als die Magnetkraft  $F_M$ . Das gilt auch unter Berücksichtigung der Bewegungsenergie des Ankers 5. Als Folge davon erreicht der Anker 5 nicht den Kern 4, er kann also dort nicht kleben bleiben. Die Spreizfeder 6 hält ihn gegen die Magnetkraft  $F_M$  auf Abstand.

Besonders vorteilhaft anwendbar ist das Elektromagnetventil für sehr kleine Druckmitteldurchlässe, wo Anker mit nur wenigen  $\text{mm}^2$  Fläche und mit wenig Masse Verwendung finden. Kurze Schaltzeiten machen den Einsatz des Magnetventils bei Blockierschutzanlagen besonders vorteilhaft.

609832/0549

Ansprüche

1. Elektromagnetventil mit einer von Strom durchfließbaren Spule und mit einem zentrisch in der Spule angeordneten Ankerführungsrohr aus Messing od. dergl. nichtmagnetisierbarem Werkstoff, sowie mit einem beweglichen Anker und einem feststehenden Kern im Ankerführungsrohr, ferner mit einer Spreizfeder zwischen dem Kern und dem Anker und mit einem vom Anker über einen Stößel betätigbaren Ventilschließkörper, dessen möglicher Schalthub kleiner ist als der mögliche Anzugshub des Ankers, und mit einer Einrichtung zur Verhinderung des magnetischen Klebens des Ankers am Kern, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraft der vorgespannten Spreizfeder (6) größer ist als die Magnetkraft (FM) am Anker (5) nach dem Ende des Schalthubs des Ventils (9/10).
2. Elektromagnetventil nach Anspruch 1 mit einem Ventilschließkörper, der vom Anker über den Stößel in Öffnungsrichtung und von einer Ventilsfeder in Schließrichtung bewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Federkraft (Fu) der Ventilsfeder (12) kleiner ist als die Kraft der zwischen Anker (5) und Kern (4) angeordneten Spreizfeder (6).

<sup>6</sup>  
Leerseite

2504521

Fig. 1

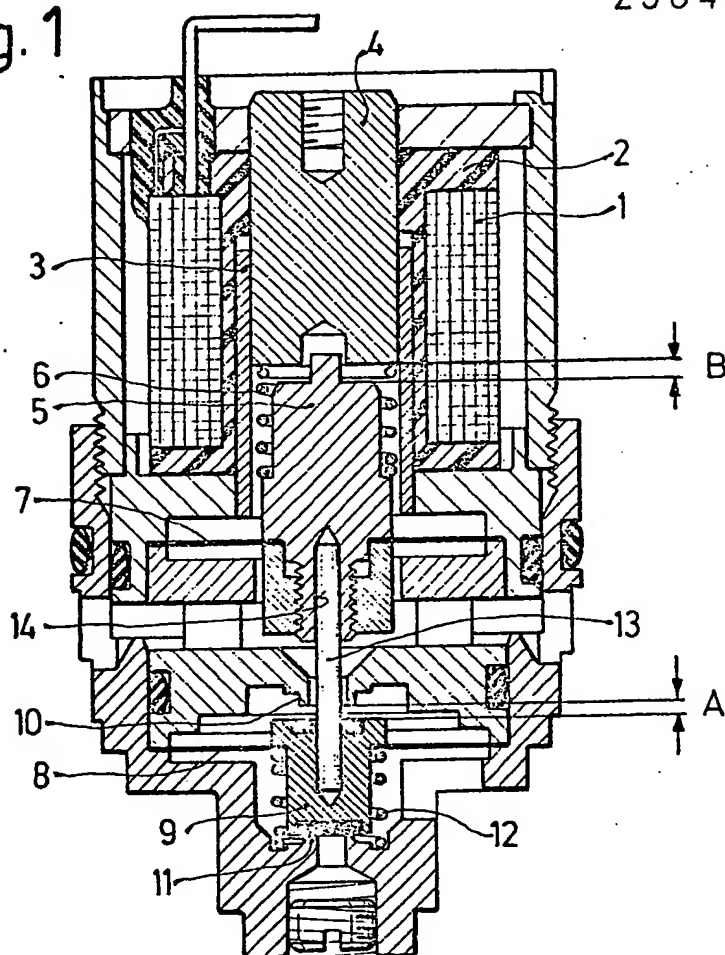


Fig. 2

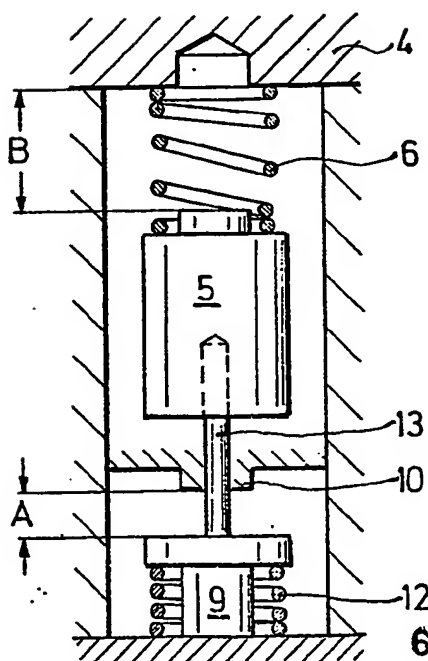
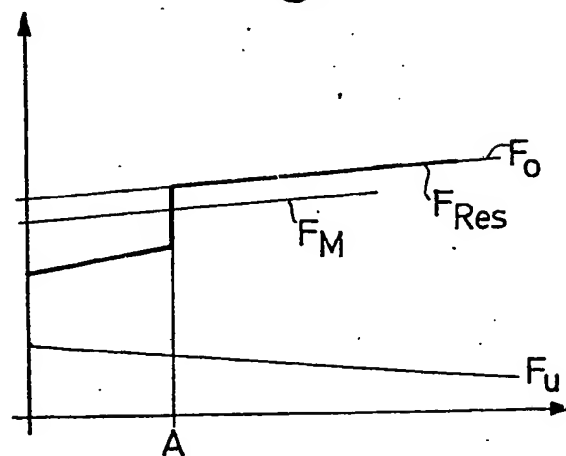


Fig. 3



609832/0549